



**METHOD FOR ADAPTING A REQUIRED CATALYST TEMPERATURE RANGE FOR
A NOX STORAGE CATALYST**

Patent number: DE10034143
Publication date: 2002-02-07
Inventor: POTT EKKEHARD (DE); HAHN HERMANN (DE)
Applicant: VOLKSWAGENWERK AG (DE)
Classification:
- **International:** F01N9/00
- **European:** F01N11/00; F02D41/02C4D1
Application number: DE20001034143 20000713
Priority number(s): DE20001034143 20000713

Also published as:

 WO0206654 (A1)
 EP1303690 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE10034143

Abstract of corresponding document: **WO0206654**

The invention relates to a method for adapting a required catalyst temperature range for a NOx storage catalyst (18) which is arranged in the exhaust gas flow of a combustion engine and which is supplied by a lean exhaust gas, wherein (a) a nominal NOx storage capacity is determined by means of a model during a lean operation, (b) an actual NOx storage capacity is monitored by means of a gas sensor (22) which lies upstream from the NOx storage catalyst (18), (c) regeneration of the NOx storage catalyst (18) is triggered when a limiting value is reached for the actual NOx storage capacity, (d) the adaptation is carried out during the lean operation or when regeneration is triggered (adaptation time), (e) the deviation of the actual NOx storage capacity in relation to the nominal NOx storage capacity is determined at the adaptation time, and (f) an upper (G1) and/or a lower limiting temperature (G2) for the required catalyst temperature range is changed according to the sign and the extent of the deviation.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 34 143 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:
F 01 N 9/00

②1 Aktenzeichen: 100 34 143.8
②2 Anmeldetag: 13. 7. 2000
④3 Offenlegungstag: 7. 2. 2002

DE 100 34 143 A 1

⑦1 Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE.

⑦2 Erfinder:
Pott, Ekkehard, 38518 Gifhorn, DE; Hahn, Hermann,
38165 Lehre, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur Adaption eines Katalysatortemperatur-Sollbereichs für einen NO_x-Speicherkatalysator

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Adaption eines Katalysatortemperatur-Sollbereichs für einen im Abgasstrang einer Verbrennungskraftmaschine angeordneten und mit einem mageren Abgas beaufschlagten NO_x-Speicherkatalysator, bei dem

(a) durch ein Modell eine Soll-NO_x-Speicherfähigkeit während eines Magerbetriebs ermittelt wird,

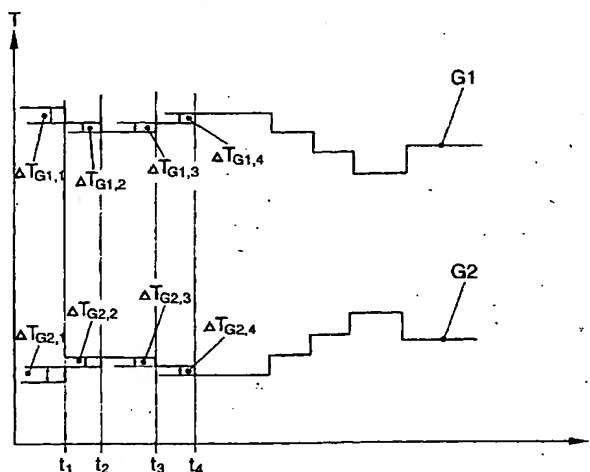
(b) eine Ist-NO_x-Speicherfähigkeit durch einen stromab vom NO_x-Speicherkatalysator angeordneten Gassensor überwacht wird,

(c) mit Erreichen eines Grenzwertes für die Ist-NO_x-Speicherfähigkeit eine Regeneration des NO_x-Speicherkatalysators eingeleitet wird,

(d) die Adaption während des Magerbetriebs oder zum Zeitpunkt des Auslösens der Regeneration erfolgt (Adaptionszeitpunkt),

(e) im Adaptionszeitpunkt eine Abweichung der Ist-NO_x-Speicherfähigkeit von der Soll-NO_x-Speicherfähigkeit bestimmt wird und

(f) in Abhängigkeit von Vorzeichen und Umfang der Abweichung eine obere und/oder eine untere Grenztemperatur für den Katalysatortemperatur-Sollbereich geändert wird.



DE 100 34 143 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Adaption eines Katalysatortemperatur-Sollbereichs für einen im Abgasstrang einer Verbrennungskraftmaschine angeordneten und mit einem mageren Abgas beaufschlagten NO_x -Speicherkatalysator.

[0002] Zur Reinigung eines Abgases von Verbrennungskraftmaschinen ist es bekannt, im Abgasstrang derselben Katalysatorsysteme anzuordnen, die die Schadstoffkomponenten des Abgases in weniger umweltrelevante Produkte zersetzen. Handelt es sich bei den Schadstoffkomponenten um Reduktionsmittel wie Kohlenmonoxid CO oder unvollständig verbrannte Kohlenwasserstoffe, so können diese, sofern ausreichend Sauerstoff vorhanden ist, in sogenannten Oxidationskatalysatoren zu Kohlendioxid und Wasser aufoxidiert werden. Weiterhin ist es bekannt, während des Verbrennungsprozesses gebildete Stickoxide NO_x mit Hilfe der Reduktionsmittel wieder zu Stickstoff umzusetzen. Dazu sind Reduktionskatalysatoren entwickelt worden, die, sofern die Reduktionsmittel in einem ausreichenden Maße zur Verfügung gestellt werden, eine nahezu vollständige Umsetzung des NO_x erlauben.

[0003] Ein Reduktionsmittelmassenstrom als auch ein Umfang der NO_x -Bildung während des Verbrennungsprozesses hängen stark von den während der Verbrennung herrschenden Gemischverhältnissen ab. In Phasen fetten oder stöchiometrischen Betriebs ist eine weitestgehend vollständige Umsetzung beim NO_x gewährleistet. Wird allerdings in einen Magerbetrieb geschaltet, so wird wegen eines Sauerstoffüberschusses die NO_x -Reduktion verringert. Da sich der Magerbetrieb als besonders verbrauchsgünstig erwiesen hat, aber eine hohe NO_x -Emission aus umweltrelevanten Gründen vermieden werden soll, sind zur Abhilfe NO_x -Speicherkomponenten entwickelt worden. Derartige Speicherkomponenten sorbieren in Phasen mageren Betriebs NO_x und lagern dieses als Nitrat ein. Beim Wechsel in den fetten oder stöchiometrischen Betrieb erfolgt wieder eine Desorption des NO_x . Die Katalysatorkomponente zur Reduktion des NO_x und die Speicherkomponente können zu einem sogenannten NO_x -Speicherkatalysator zusammengefasst werden.

[0004] Eine Speicherkapazität des NO_x -Speicherkatalysators ist naturgemäß begrenzt. Daher muss ein derartiger Katalysator in regelmäßigen Abständen regeneriert werden. Die Regeneration erfolgt durch Wechsel in den stöchiometrischen oder fetten Betrieb, wobei das eingelagerte Nitrat wieder als NO_x desorbiert und an der Katalysatorkomponente mit Hilfe der Reduktionsmittel zu Stickstoff reduziert wird.

[0005] Der Sorptions- und Desorptionsvorgang in die Speicherkomponente und die katalytische Umsetzung an der Katalysatorkomponente sind temperaturabhängig. Unter Umständen müssen daher motorische Regeleinriffe vorgenommen werden, um den NO_x -Speicherkatalysator zu heizen oder abzukühlen. So schließt sich beispielsweise einem Kaltstart der Verbrennungskraftmaschine eine Aufheizphase an, da für den Sorptionsvorgang und die katalytische Zersetzungsreaktion eine Mindesttemperatur erforderlich ist. Während des Magerbetriebs soll die Katalysatortemperatur dagegen nicht über eine obere Grenztemperatur steigen, die im Wesentlichen durch die Desorptionstemperatur der Speicherkomponente bestimmt wird. Mit Erreichen der Desorptionstemperatur kann ansonsten eine nahezu schlagartige Freisetzung des eingespeicherten NO_x erfolgen, ohne dass die zur Zersetzung notwendigen Reduktionsmittel bereitgestellt sind. Die obere Temperaturgrenze kann ferner die Temperaturabhängigkeit der katalytischen Aktivität der Ka-

talysatorkomponente berücksichtigen sowie Schwellenwerte, ab denen mit einer thermischen Schädigung des NO_x -Speicherkatalysators gerechnet werden kann. Alles in allem ist zur dauerhaften und sicheren Betriebsführung ein Temperaturmanagement im Bereich des NO_x -Speicherkatalysators notwendig.

[0006] Zur Temperaturregulierung sind Verfahren entwickelt worden, bei denen dem Katalysator für den Magerbetrieb ein Katalysatortemperatur-Sollbereich vorgegeben wird. Es hat sich gezeigt, dass die obere und die untere Grenztemperatur für diesen Sollbereich mit zunehmender Gesamtbetriebsdauer korrigiert werden muss, da sich mit Alterung des NO_x -Speicherkatalysators seine NO_x -Speicherfähigkeit verschlechtert. Im Allgemeinen wird der Sollbereich, der eine weitestgehend einwandfreie Funktionalität des NO_x -Speicherkatalysators gewährt, eingeschränkt. Dazu wird einerseits die obere Grenztemperatur herabgesetzt und andererseits die untere Grenztemperatur angehoben. Arbeitet beispielsweise ein NO_x -Speicherkatalysator im frischen Zustand in einem Temperaturbereich von zirka 200 bis 500°C mit Speicherwirkungsgraden größer 90%, so wird dieser unkritische Temperaturbereich im Laufe der Zeit auf Temperaturen von 260 bis 400°C beschränkt. Dies hat zur Folge, dass der Magerbetrieb bei Temperaturen außerhalb dieses Bereiches nicht mehr freigegeben wird und ein Verbrauch der Verbrennungskraftmaschine ansteigt.

[0007] Zur Vermeidung unnötiger Einschränkungen des Temperaturbereichs hat es sich als sinnvoll erwiesen, die NO_x -Speicherfähigkeit laufend zu überwachen und sowohl die obere als auch die untere Grenztemperatur in beide Richtungen adaptionsfähig auszugestalten. Bisherige Verfahren weisen dabei allerdings zwei Nachteile auf. Zum einen werden minimal und maximal zulässige Magertemperaturen vorgegeben, die bei der Neufestlegung des Solltemperaturbereichs nicht überschritten werden dürfen. Ein solches starres System trägt aber nicht den tatsächlichen Gegebenheiten im NO_x -Speicherkatalysator Rechnung und führt damit unter Umständen zu einem unnötigen Abbruch des Magerbetriebs. Zum anderen wird eine Adaption der Grenztemperaturen derart durchgeführt, dass diese um feste Schrittweiten erhöht beziehungsweise erniedrigt werden. Wird beispielsweise eine Verschlechterung der NO_x -Speicherfähigkeit detektiert, so wird die obere Grenztemperatur um einen vorgegebenen Betrag gemindert. Unter Umständen kann eine solche Vorgehensweise dazu führen, dass einerseits der Magerbetrieb unnötig frühzeitig unterbrochen wird und andererseits eine zu hohe NO_x -Emission aufgrund nicht optimaler Temperierung des NO_x -Speicherkatalysators auftreten kann.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, mit dem eine Adaption des Katalysatortemperatur-Sollbereichs wesentlich flexibler und unter Berücksichtigung der tatsächlichen Verhältnisse im NO_x -Speicherkatalysator durchgeführt werden kann.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch das Verfahren zur Adaption eines Katalysatortemperatur-Sollbereichs mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Dadurch, dass nach dem Verfahren

- (a) durch ein Modell eine Soll- NO_x -Speicherfähigkeit während eines Magerbetriebs ermittelt wird,
- (b) eine Ist- NO_x -Speicherfähigkeit durch einen stromab vom NO_x -Speicherkatalysator angeordneten Gassensor überwacht wird,
- (c) mit Erreichen eines Grenzwertes für die Ist- NO_x -Speicherfähigkeit eine Regeneration des NO_x -Speicherkatalysators eingeleitet wird,
- (d) im Adaptionszeitpunkt eine Abweichung der Ist-

NO_x-Speicherfähigkeit von der Soll-NO_x-Speicherfähigkeit bestimmt wird und

(e) in Abhängigkeit von Vorzeichen und/oder Umfang der Abweichung eine obere und/oder eine untere Grenztemperatur für den Katalysatortemperatur-Sollbereich geändert wird,

(f) insbesondere erfolgt die Adaption während des Magerbetriebs (NO_x-Speicherphase) oder zum Zeitpunkt des Auslösens der Regeneration (Adaptionszeitpunkt),

können die in dem dynamischen Verkehr entstehenden Anforderungen an das Temperaturmanagement wesentlich flexibler erfüllt werden.

[0010] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird einerseits, für den Fall, dass die Ist-NO_x-Speicherfähigkeit kleiner ist als die Soll-NO_x-Speicherfähigkeit, eine Korrektur der oberen Grenztemperatur in Richtung niedrigerer Temperaturen und/oder eine Adaption der unteren Grenztemperatur in Richtung höherer Temperaturen durchgeführt. Ist die Ist-NO_x-Speicherfähigkeit gleich oder größer als die Soll-NO_x-Speicherfähigkeit, erfolgt eine Adaption mit umgekehrter Tendenz.

[0011] Ferner ist bevorzugt, dass der Umfang der Adaptionen in Abhängigkeit von einer Höhe der Abweichung der NO_x-Speicherfähigkeit von der Soll-NO_x-Speicherfähigkeit festgelegt wird. So kann beispielsweise bei sehr hohen Abweichungen auch ein entsprechend hoher Regeleingriff zur Sicherstellung eines optimalen Temperaturfensters erfolgen. Umgekehrt kann bei sehr geringen oder gar keinen Abweichungen auf einen Regeleingriff verzichtet oder dieser nur mit einem sehr geringen Umfang durchgeführt werden. Die Adaption kann vorzugsweise noch zusätzlich von Parametern, die die gegenwärtigen oder zukünftigen Verhältnisse im Bereich des NO_x-Speicherkatalysators beeinflussen, abhängig gemacht werden. In Frage kommen dabei Parameter wie ein Abgasmassenstrom, eine Motordrehzahl, eine Motorlast, ein NO_x-Massenstrom vor dem NO_x-Speicherkatalysator, eine gespeicherte NO_x-Masse zum Adaptionszeitpunkt oder eine aktuelle Katalysatortemperatur.

[0012] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

[0013] Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0014] Fig. 1 eine schematische Anordnung eines NO_x-Speicherkatalysators im Abgasstrang einer Verbrennungskraftmaschine und

[0015] Fig. 2 einen Verlauf einer oberen und unteren Grenztemperatur eines Katalysatortemperatur-Sollbereichs für einen Magerbetrieb.

[0016] Die Fig. 1 zeigt eine Verbrennungskraftmaschine 10, in deren Abgasstrang 12 ein Katalysatorsystem 14 zur Reinigung eines Abgases angeordnet ist. Das Katalysatorsystem 14 umfasst einen Vorkatalysator 16 sowie einen NO_x-Speicherkatalysator 18. Ferner ist der Abgasstrang 12 mit einer Sensorik ausgestattet, die es erlaubt, Betriebsparameter in ausgewählten Bereichen unmittelbar zu erfassen. Beispielshaft sind dazu hier aufgeführt eine Lambdasonde 20, ein NO_x-Sensor 22 sowie zwei Temperaturfühler 24, 26.

[0017] Die von der Sensorik bereitgestellten Signale werden in ein Motorsteuergerät 28 eingelesen und dort anhand hinterlegter Algorithmen bewertet. Über das Motorsteuergerät 28 kann dann ein Regeleingriff zur Änderung der während eines Verbrennungsvorganges der Verbrennungskraftmaschine 10 herrschende Verhältnisse erfolgen. Beispielshaft ist hier als Stellglied eine Drosselklappe 30 in einem An-

saugkanal 32 dargestellt. Über eine Änderung eines Drosselklappenwinkels kann dann ein Ansaugvolumen der Verbrennungskraftmaschine 10 beeinflusst werden. Verfahren und Vorrichtung zur Durchführung derartiger Regeleingriffe sind hinlänglich bekannt und werden daher an dieser Stelle nicht näher erläutert. Festzuhalten bleibt lediglich, dass auf diese Weise auch eine Temperatur im Abgasstrang 12, insbesondere eine Katalysatortemperatur des NO_x-Speicherkatalysators 18, geregelt werden kann.

[0018] Der Fig. 2 ist ein Sollbereich für die Katalysatortemperatur in einem Magerbetrieb der Verbrennungskraftmaschine 10 zu entnehmen. Der Sollbereich wird durch eine obere Grenztemperatur G1 und eine untere Grenztemperatur G2 definiert. Durch Vorgabe des Sollbereiches soll sichergestellt werden, dass optimale Bedingungen für eine Sorption von NO_x in einer Speicherkomponente des NO_x-Speicherkatalysators 18 und für eine katalytische Aktivität der Katalysatorkomponenten desselben herrschen. Liegt die mit Hilfe der Temperaturfühler 24, 26 ermittelte Katalysatortemperatur außerhalb des Sollbereiches, so erfolgt ein Wechsel in einen fetten oder stöchiometrischen Betrieb der Verbrennungskraftmaschine 10. Oberhalb und unterhalb des Sollbereiches wird ein Magerbetrieb der Verbrennungskraftmaschine 10 unterdrückt. Im nachfolgenden Verfahren werden die Grenztemperaturen G1 und G2 im Laufe der Zeit sich ändernden Bedingungen im Bereich des NO_x-Speicherkatalysators 18 angepasst, mit der Prämisse, einerseits die NO_x-Emission möglichst gering zu halten und andererseits einen unnötigen Kraftstoffmehrerbrauch durch ein unnötig frühes Ende des Magerbetriebes zu vermeiden.

[0019] Zunächst wird eine Ist-NO_x-Speicherfähigkeit durch einen stromauf vom NO_x-Speicherkatalysator 18 angeordneten Gassensor – hier dem NO_x-Sensor 22 – überwacht. Die NO_x-Speicherfähigkeit kann anhand einer von dem NO_x-Sensor 22 detektierten NO_x-Konzentration oder NO_x-Emission sowie der aktuellen Katalysatortemperatur bestimmt werden. Derartige Modelle sind dem Stand der Technik zu entnehmen. Darüber hinaus sind Modelle bekannt, mit denen eine Soll-NO_x-Speicherfähigkeit während des Magerbetriebes prognostiziert werden kann. Eingangsgrößen für derartige Modelle sind beispielsweise ein Ansaugvolumenstrom, eine Einspritzmenge, ein Einspritzwinkel, eine Verbrennungstemperatur und die Katalysatortemperatur. Auch hier kann auf bewährte Entwicklungen zurückgegriffen werden. Im Steuergerät 28 steht damit eine modellierte Soll-NO_x-Speicherfähigkeit und eine auf Basis einer Messung ermittelte Ist-NO_x-Speicherfähigkeit zu einem beliebigen Zeitpunkt zur Verfügung.

[0020] Eine Regenerationsnotwendigkeit des NO_x-Speicherkatalysators 18 wird im Allgemeinen derart gesteuert, dass ein Grenzwert für die Ist-NO_x-Speicherfähigkeit vorgegeben wird, mit dessen Erreichen die Regeneration zwingend erforderlich ist. Die Adaption erfolgt nun während der NO_x-Speicherphase oder zum Zeitpunkt des Auslösens der Regeneration (Adaptionszeitpunkt t_i). Im Adaptionszeitpunkt t_i wird dazu die Ist- und die Soll-NO_x-Speicherfähigkeit miteinander verglichen und eine Abweichung bestimmt. Exemplarisch sind insgesamt vier Adaptionszeitpunkte t₁ bis t₄ in der Fig. 2 markiert worden.

[0021] Eine Korrektur des unteren und/oder oberen Grenzwertes G1, G2 erfolgt dann in Abhängigkeit vom Vorzeichen und Umfang der Abweichung. So ist hier beispielsweise zu den Adaptionszeitpunkten t₁, t₂ die Ist-NO_x-Speicherfähigkeit kleiner als die Soll-NO_x-Speicherfähigkeit. Das heißt, es wurde ein vorzeitiger NO_x-Durchbruch detektiert und damit ist eine Tendenz des Reglungseingriffes für die obere Grenztemperatur G1 als auch für die untere Grenztemperatur G2 vorgegeben. So hat die Anpassung der obe-

ren Grenztemperatur G1 in Richtung niedrigerer Temperaturen und die Anpassung der unteren Grenztemperatur G2 in Richtung höherer Temperaturen zu erfolgen. Ein Regelanriff mit umgekehrten Tendenzen liegt in den Adaptionzeitpunkten t_3 und t_4 vor.

[0022] Ein Umfang der Adaption, das heißt die Vorgabe eines Korrekturwertes ΔT_{Gi} , wird in Abhängigkeit von einer Höhe der Abweichung der Ist- NO_x Speicherfähigkeit von der Soll- NO_x Speicherfähigkeit festgelegt. Zusätzlich fließen in die Bestimmung des Korrekturwertes ΔT_{Gi} Parameter ein, wie ein Abgasmassenstrom, eine Motordrehzahl, eine Motorlast, ein NO_x -Massenstrom vor dem NO_x -Speicherkatalysator 18, eine gespeicherte NO_x -Masse zum Adaptionzeitpunkt oder eine aktuelle Katalysatortemperatur. Zu diesem Zweck lassen sich entsprechende Kennfelder beziehungsweise Kennlinien in dem Steuergerät 28 in geeigneter Form hinterlegen.

[0023] Zum Adaptionzeitpunkt t_1 wird auf diese Weise die obere Grenztemperatur G1 um den Korrekturwert $\Delta T_{G1,1}$ gemindert und die untere Grenztemperatur G2 um den Korrekturwert $\Delta T_{G2,1}$ erhöht. Die Adaption erfolgt demnach unter Berücksichtigung der tatsächlich im Bereich des NO_x -Speicherkatalysators 18 herrschenden Bedingungen, so dass der Katalysatortemperatur-Sollbereich für eine sich anschließende erneute Magerbetriebsphase optimiert wurde. Die Adaption der Grenztemperaturen G1, G2 erfolgt in den anderen markierten Adaptionzeitpunkten t_2 , t_3 , t_4 in Analogie.

BEZUGSZEICHENLISTE

10 Verbrennungskraftmaschine
12 Abgasstrang
14 Katalysatorsystem
16 Vorkatalysator
18 NO_x -Speicherkatalysator
20 Lambdasonde
22 NO_x -Sensor
24, 26 Temperaturfühler
28 Motorsteuergerät
30 Drosselklappe
32 Ansaugkanal
 t_i Adaptionzeitpunkt
G1 obere Grenztemperatur
G2 untere Grenztemperatur
 ΔT_{Gi} Korrekturwert

Patentansprüche

1. Verfahren zur Adaption eines Katalysatortemperatur-Sollbereichs für einen im Abgasstrang einer Verbrennungskraftmaschine angeordneten und mit einem mageren Abgas beaufschlagten NO_x -Speicherkatalysator, bei dem
 - (a) durch ein Modell eine Soll- NO_x -Speicherfähigkeit während eines Magerbetriebs ermittelt wird,
 - (b) eine Ist- NO_x -Speicherfähigkeit durch einen stromab vom NO_x -Speicherkatalysator angeordneten Gassensor überwacht wird,
 - (c) mit Erreichen eines Grenzwertes für die Ist- NO_x -Speicherfähigkeit eine Regeneration des NO_x -Speicherkatalysators eingeleitet wird,
 - (d) eine Abweichung der Ist- NO_x -Speicherfähigkeit von der Soll- NO_x -Speicherfähigkeit bestimmt wird und
 - (e) in Abhängigkeit von Vorzeichen und/oder Umfang der Abweichung eine obere und/oder

eine untere Grenztemperatur für den Katalysatortemperatur-Sollbereich geändert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

für den Fall, dass die Ist- NO_x -Speicherfähigkeit kleiner ist als die Soll- NO_x -Speicherfähigkeit eine Adaption der oberen Grenztemperatur (G1) in Richtung niedrigerer Temperaturen und/oder eine Adaption der unteren Grenztemperatur (G2) in Richtung höherer Temperaturen erfolgt und

für den Fall, dass die Ist- NO_x -Speicherfähigkeit gleich oder größer als die Soll- NO_x -Speicherfähigkeit ist, eine Adaption der oberen Grenztemperatur (G1) in Richtung höherer Temperaturen und/oder eine Adaption der unteren Grenztemperatur (G2) in Richtung niedrigerer Temperaturen erfolgt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Umfang der Adaption in Abhängigkeit von einer Höhe der Abweichung der Ist- NO_x -Speicherfähigkeit von der Soll- NO_x -Speicherfähigkeit festgelegt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Umfang der Adaption zusätzlich in Abhängigkeit von einem oder einer Kombination von Parametern, wie einem Abgasmassenstrom, einer Motordrehzahl, einer Motorlast, einem NO_x -Massenstrom vor dem NO_x -Speicherkatalysator (18), einer gespeicherten NO_x -Masse zum Adaptionzeitpunkt oder einer aktuellen Katalysatortemperatur, festgelegt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die NO_x -Speicherfähigkeit anhand der NO_x -Konzentration oder der NO_x -Emission stromab des NO_x -Speicherkatalysators (18) und der aktuellen Katalysatortemperatur bestimmt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Magerbetrieb der dem NO_x -Speicherkatalysator (18) vorgeschalteten Verbrennungskraftmaschine (10) bei Katalysatortemperaturen außerhalb des Katalysatortemperatur-Sollbereichs unterdrückt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



- Leerseite -

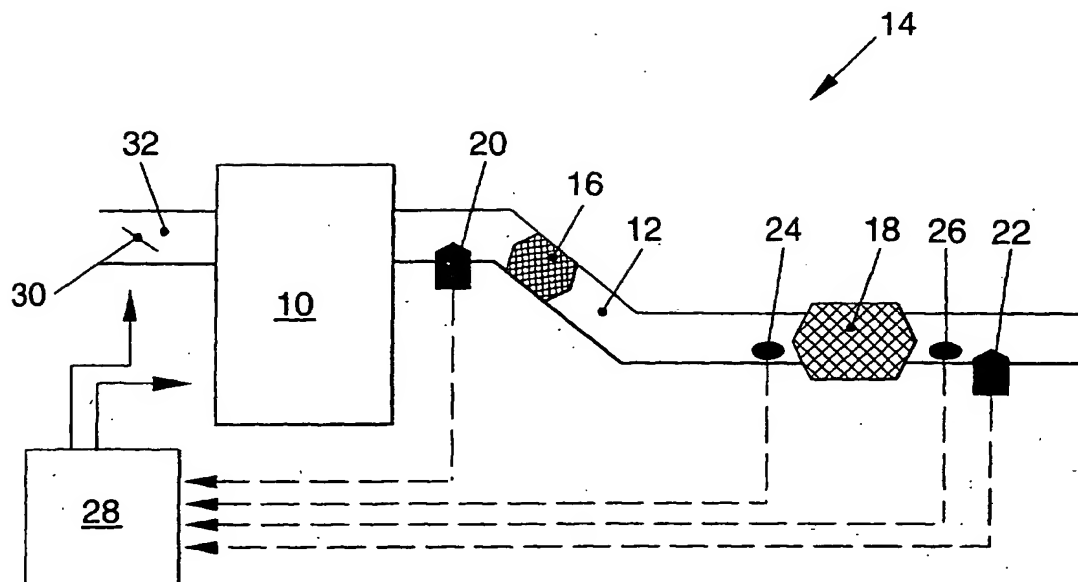


FIG. 1

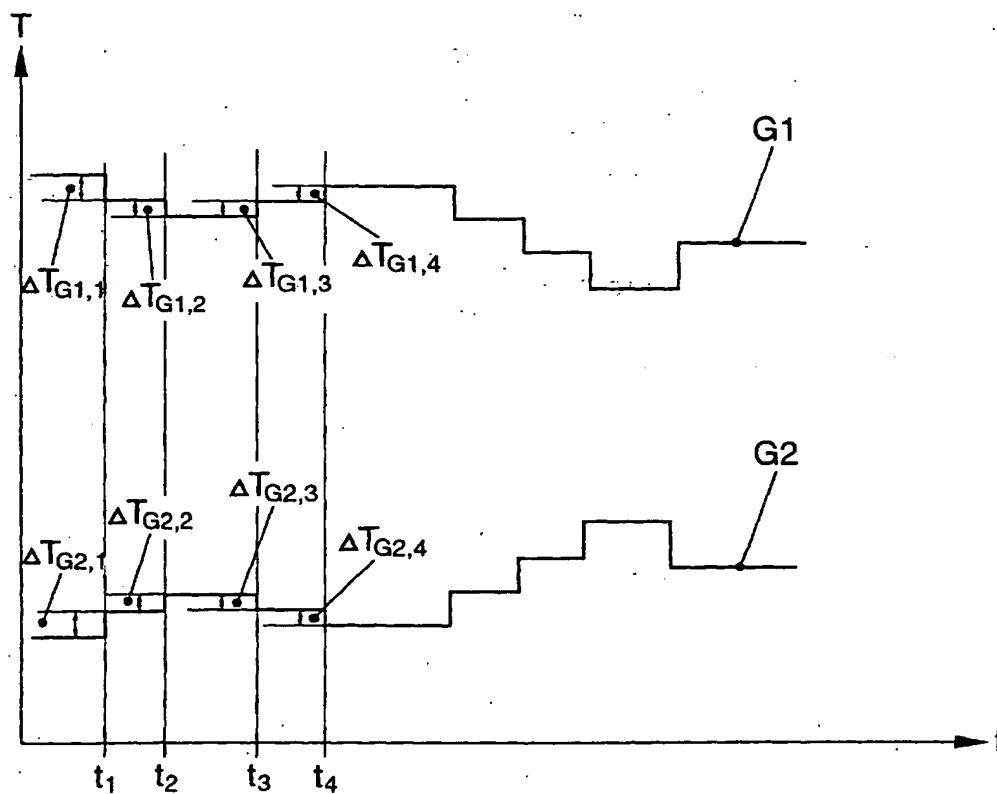


FIG. 2